



Implementasi Metode Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Penjualan pada Usaha Mie Ayam Giyo

Zaenal Abidin *, Adi Suwondo, Nulngafan

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an, Indonesia

*Email (Penulis Korespondensi): zabid270523@gmail.com

Abstrak. Usaha Mie Ayam Giyo merupakan usaha kuliner berskala kecil di Wonosobo, Jawa Tengah yang belum memiliki sistem pencatatan dan prediksi penjualan yang terstruktur. Dalam konteks yang lebih luas, UMKM menyumbang lebih dari 60% PDB Indonesia dan menyerap sekitar 97% angkatan kerja nasional, namun tingkat adopsi teknologi prediksi di sektor ini masih sangat rendah. Fluktuasi permintaan yang dipengaruhi oleh faktor musiman keagamaan, khususnya Ramadan dan Idul Fitri, menyebabkan kesulitan dalam merencanakan kebutuhan bahan baku sehingga sering terjadi kelebihan atau kekurangan stok yang berpengaruh langsung terhadap profitabilitas usaha. Metode: Penelitian ini mengimplementasikan metode Single Exponential Smoothing (SES) pada data penjualan bulanan selama sembilan bulan (Agustus 2025 hingga April 2026). Optimasi parameter alpha (α) dilakukan dengan menguji nilai $\alpha = 0,2$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,8$. Evaluasi akurasi menggunakan metrik MAE, MSE, MAPE, dan RMSE. Kualitas sistem diuji menggunakan Black-box Testing dan System Usability Scale (SUS). Hasil: Nilai $\alpha = 0,2$ menghasilkan performa terbaik dengan MAE sebesar 492,40 porsi, MSE sebesar 841.651, MAPE sebesar 11,19%, dan RMSE sebesar 917,42 porsi. Nilai MAPE yang berada pada rentang 10–20% dikategorikan good forecasting berdasarkan kriteria Lewis (1982). Prediksi penjualan Mei 2026 menggunakan model optimal adalah 3.554,29 porsi. Pengujian Black-box pada 31 skenario seluruhnya berhasil, dan skor SUS mencapai 77,5 (Good). Kesimpulan: Metode SES terbukti dapat diterapkan pada data penjualan UMKM kuliner skala kecil dengan potensi penghematan biaya bahan baku dan pengurangan limbah akibat overstock. Penelitian ini berkontribusi pada SDG 8 (pertumbuhan UMKM), SDG 9 (adopsi teknologi), dan SDG 12 (konsumsi bertanggung jawab). Sistem berbasis web yang dibangun menggunakan Next.js dan Supabase berhasil membantu pemilik usaha melakukan prediksi penjualan secara terstruktur dan berbasis data.

Kata kunci: Prediksi Penjualan; Single Exponential Smoothing; Time Series; UMKM; Sistem Berbasis Web

Abstract. Mie Ayam Giyo is a small-scale culinary business in Wonosobo, Central Java that lacks a structured sales recording and forecasting system. In a broader context, MSMEs contribute more than 60% of Indonesia's GDP and absorb approximately 97% of the national workforce, yet the adoption rate of predictive technology in this sector remains very low. Demand fluctuations driven by religious seasonal factors, particularly Ramadan and Eid al-Fitr, cause difficulties in planning raw material needs, resulting in frequent overstock or understock situations that directly affect business profitability. Methods: This study implements the Single Exponential Smoothing (SES) method on nine months of monthly sales data (August 2025 to April 2026). Parameter alpha (α) optimization was performed by testing $\alpha = 0.2$, $\alpha = 0.5$, and $\alpha = 0.8$. Accuracy was evaluated using MAE, MSE, MAPE, and RMSE metrics. System quality was tested using Black-box Testing and System Usability Scale (SUS). Results: The value $\alpha = 0.2$ produced the best performance with MAE of 492.40 portions, MSE of 841,651, MAPE of 11.19%, and RMSE of 917.42 portions. The MAPE value in the 10–20% range is categorized as good forecasting based on Lewis (1982) criteria. The

predicted sales for May 2026 using the optimal model is 3,554.29 portions. Black-box testing on 31 scenarios was entirely successful, and the SUS score reached 77.5 (Good). Conclusion: The SES method is proven applicable to sales data of small-scale culinary MSMEs, with potential cost savings from raw material waste reduction due to overstock. This study contributes to SDG 8 (MSME growth), SDG 9 (technology adoption), and SDG 12 (responsible consumption). The web-based system built using Next.js and Supabase successfully assists business owners in conducting structured, data-driven sales forecasting.

Keywords: Sales Forecasting; Single Exponential Smoothing; Time Series; UMKM; Web-Based System

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia usaha dan perdagangan. Salah satu penerapan teknologi yang kini semakin relevan bagi pelaku usaha adalah sistem prediksi berbasis data, yang memungkinkan pengambilan keputusan bisnis secara lebih akurat dan efisien. Dalam bidang analisis data, metode time series forecasting seperti Single Exponential Smoothing (SES) telah terbukti mampu mengolah data historis penjualan untuk menghasilkan prediksi yang dapat diandalkan. Metode ini bekerja dengan memberikan bobot lebih besar pada data penjualan terbaru dibandingkan data yang lebih lama, sehingga lebih responsif terhadap perubahan permintaan tanpa terlalu dipengaruhi oleh fluktuasi jangka panjang (Makridakis et al., 2018).

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran vital dalam perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM, UMKM menyumbang lebih dari 60% Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia dan menyerap sekitar 97% tenaga kerja nasional, menjadikannya tulang punggung perekonomian domestik. Meskipun demikian, tingkat adopsi teknologi prediksi di sektor UMKM masih sangat rendah, terutama di segmen usaha mikro dan kecil. Akibatnya, banyak pelaku UMKM yang kesulitan merencanakan kebutuhan bahan baku secara akurat, sehingga terjadi pemborosan akibat overstock atau hilangnya peluang pendapatan akibat understock yang secara langsung menekan profitabilitas usaha.

Usaha Mie Ayam Giyo merupakan usaha kuliner berskala kecil yang beroperasi di Wonosobo, Jawa Tengah. Usaha ini memiliki kapasitas produksi harian antara dua hingga empat kotak per hari dalam kondisi normal, dengan setiap kotak berisi 50 porsi dan harga jual Rp13.000 per porsi. Permintaan bersifat fluktuatif dan dipengaruhi faktor musiman: pada periode Idul Fitri kapasitas produksi meningkat hingga delapan kotak per hari selama sepuluh hari, sedangkan pada bulan Ramadan penjualan menurun karena sebagian besar pelanggan menjalankan ibadah puasa. Meskipun telah beroperasi cukup lama, usaha ini belum memiliki sistem pencatatan dan prediksi penjualan yang terstruktur. Pencatatan masih dilakukan secara manual menggunakan kalkulator tanpa analisis data yang sistematis, sehingga sering terjadi kelebihan atau kekurangan stok bahan baku (Hanke & Wichern, 2009).

Penelitian terkait peramalan penjualan pada UMKM menggunakan SES telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang menjanjikan. Sari dan Kurniawan (2022) membuktikan bahwa SES mampu menghasilkan prediksi penjualan produk UMKM dengan nilai MAPE di bawah 15%. Hidayat et al. (2023) juga menunjukkan keunggulan SES dalam hal kemudahan implementasi dan akurasi yang memadai untuk skala usaha kecil. Komariah et al. (2022) berhasil menerapkan SES pada data penjualan bahan bangunan dengan MAPE

berkisar 9–16%. Wicaksana et al. (2023) juga berhasil memanfaatkan SES dalam sistem prediksi penjualan berbasis web untuk UPT Agribisnis dengan hasil yang memuaskan.

Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara eksplisit mempertimbangkan pengaruh anomali musiman keagamaan—khususnya Ramadan dan Idul Fitri—dalam data penjualan UMKM kuliner. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan menjadi studi pertama yang menerapkan metode SES pada data penjualan UMKM mie ayam sambil mendokumentasikan dan menganalisis dampak dua anomali musiman (Ramadan dan Idul Fitri) secara eksplisit dalam dataset sembilan bulan. Perbedaan utama penelitian ini dengan Sari & Kurniawan (2022) dan Hidayat et al. (2023) terletak pada karakteristik data yang digunakan: data Mie Ayam Giyo mengandung lonjakan ekstrem akibat Idul Fitri (5.644 porsi pada Maret 2026 vs. rata-rata 3.219 porsi pada bulan normal) dan penurunan tajam akibat Ramadan (2.867 porsi pada Februari 2026), yang menjadi penguji sesungguhnya bagi ketangguhan model SES.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan: (1) merancang dan membangun aplikasi berbasis web dengan menerapkan metode SES untuk membantu proses prediksi penjualan Mie Ayam Giyo; dan (2) mengukur kualitas aplikasi ditinjau dari ketepatan fungsi, kemudahan penggunaan, dan akurasi metode prediksi. Penelitian ini juga berkontribusi pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi) target 8.3 terkait dukungan kebijakan bagi UMKM dan penciptaan lapangan kerja; SDG 9 (Industri, Inovasi dan Infrastruktur) target 9.5 terkait peningkatan kapasitas teknologi pada UMKM; serta SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) terkait pengurangan limbah bahan baku akibat perencanaan yang tidak akurat.

2. Metode

2.1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian terapan (*applied research*) dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode eksperimen komputasional. Algoritma SES diimplementasikan pada data historis penjualan, kemudian performa model dievaluasi menggunakan metrik standar (Sari & Kurniawan, 2022; Hidayat et al., 2023). Pengembangan sistem menggunakan model *waterfall* yang terdiri atas tahap analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan (Lesmono, 2018).

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Usaha Mie Ayam Giyo yang berlokasi di Wonosobo, Jawa Tengah, selama lima bulan mulai Februari hingga Juni 2026.

2.3. Sumber dan Karakteristik Data

Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan pemilik Usaha Mie Ayam Giyo dan pencatatan rekap penjualan. Data yang dikumpulkan mencakup jumlah porsi mie ayam yang terjual setiap bulan selama periode Agustus 2025 hingga April 2026, sehingga diperoleh sembilan titik data *time series*. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber pustaka meliputi buku teks, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu yang relevan.

2.4. Implementasi Metode SES

Nilai awal prediksi ditetapkan $F(1) = A(1) = 3.131$ porsi. Optimasi parameter alpha (α) dilakukan dengan metode *grid search*, menguji nilai $\alpha = 0,2; 0,5; \text{ dan } 0,8$. Nilai alpha yang menghasilkan MAPE terkecil dipilih sebagai parameter optimal. Proses perhitungan menggunakan rumus dasar SES:

$$F(t+1) = \alpha \times A(t) + (1 - \alpha) \times F(t)$$

di mana $F(t+1)$ adalah nilai prediksi periode ke- $(t+1)$, $A(t)$ adalah nilai aktual periode ke- t , $F(t)$ adalah nilai prediksi periode ke- t , dan α adalah parameter pemulusan dengan $0 < \alpha < 1$ (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

2.5. Evaluasi Akurasi dan Pengujian Sistem

Evaluasi akurasi menggunakan MAE, MSE, MAPE, dan RMSE. Interpretasi MAPE mengacu pada Lewis (1982): di bawah 10% sangat akurat, 10–20% baik (*good forecasting*), 20–50% cukup, dan di atas 50% tidak akurat. Kualitas sistem diuji menggunakan *Black-box Testing* (Pressman, 2015) pada 31 skenario uji yang mencakup enam modul: *login*, *dashboard*, data penjualan, prediksi SES, laporan dan grafik, serta *logout*. *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem dari tiga responden.

2.6. Pengembangan Sistem

Sistem berbasis web dibangun menggunakan framework Next.js (Wijaya, 2022) dengan TypeScript (Bierman, 2014) sebagai bahasa pemrograman utama. Database menggunakan Supabase yang berbasis PostgreSQL dengan fitur *Row Level Security* (RLS) untuk keamanan data. Perancangan sistem dimodelkan menggunakan UML meliputi *Use Case*, *Activity*, *Sequence*, *Class Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Data Penjualan

Data penjualan bulanan Usaha Mie Ayam Giyo selama Agustus 2025 hingga April 2026 disajikan pada Tabel 1. Data diperoleh melalui agregasi transaksi harian yang telah diverifikasi konsistensinya.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Penjualan Bulanan Usaha Mie Ayam Giyo

No.	Bulan	Hari Buka	Total Porsi	Total Omzet (Rp)	Rata-rata/Hari
1	Agustus 2025	30	3.131	40.703.000	104,40
2	September 2025	29	3.098	40.274.000	106,80
3	Oktober 2025	30	3.239	42.107.000	108,00
4	November 2025	29	3.186	41.418.000	109,90
5	Desember 2025	30	3.531	45.903.000	117,70
6	Januari 2026	30	3.154	41.002.000	105,10
7	Februari 2026	27	2.867	37.271.000	106,20
8	Maret 2026	25	5.644	73.372.000	225,80
9	April 2026	29	3.191	41.483.000	110,00
Total		259	31.041	403.533.000	119,80

Berdasarkan Tabel 1, penjualan pada bulan-bulan normal berkisar antara 3.098 hingga 3.531 porsi per bulan dengan rata-rata harian 104,4–117,7 porsi. Dua anomali signifikan terjadi: Februari 2026 mencatatkan total terendah (2.867 porsi) karena Ramadan dimulai 18 Februari 2026 sehingga penjualan harian turun lebih dari 40% menjadi 60–74 porsi/hari; sedangkan Maret 2026 mencatatkan total tertinggi (5.644 porsi) dengan rata-rata 225,8 porsi/hari akibat lonjakan Idul Fitri, di mana pada 24 Maret 2026 penjualan mencapai 385 porsi dalam satu hari.

3.2. Hasil Evaluasi Akurasi Model SES

Tabel 2 menyajikan rincian selisih absolut $|A(t) - F(t)|$ untuk setiap nilai alpha sebagai komponen pembentuk nilai MAE.

Tabel 2. Rincian Selisih Absolut $ A(t) - F(t) $ untuk Setiap Nilai Alpha				
Bulan	Aktual A(t)	$ A-F \alpha=0,2$	$ A-F \alpha=0,5$	$ A-F \alpha=0,8$
September 2025	3.098	33,00	33,00	33,00
Oktober 2025	3.239	114,60	124,50	134,40
November 2025	3.186	38,68	9,25	26,12
Desember 2025	3.531	375,94	349,62	339,78
Januari 2026	3.154	76,24	202,19	309,04
Februari 2026	2.867	348,00	388,09	348,81
Maret 2026	5.644	2.498,60	2.582,95	2.707,24
April 2026	3.191	454,12	1.161,52	1.911,55

Sumber: Hasil perhitungan peneliti (2026).

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, nilai $\alpha = 0,2$ menghasilkan ketiga metrik error terkecil secara konsisten. Dengan demikian, nilai $\alpha = 0,2$ ditetapkan sebagai parameter pemulusan optimal.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Akurasi Model SES Berdasarkan Nilai Alpha					
Nilai α	MAE (porsi)	MSE	MAPE (%)	RMSE (porsi)	Keterangan
$\alpha = 0,2$	492,40	841.651	11,19	917,42	Optimal (terkecil)
$\alpha = 0,5$	606,39	1.043.899	14,65	1.021,71	-
$\alpha = 0,8$	726,24	1.416.954	18,19	1.190,36	-

Sumber: Hasil perhitungan peneliti (2026).

Nilai MAPE sebesar 11,19% berada pada rentang 10–20% sehingga dikategorikan sebagai *good forecasting* berdasarkan kriteria Lewis (1982). Nilai α yang kecil menunjukkan model memberikan bobot lebih besar pada data historis jangka panjang dan tidak terlalu reaktif terhadap fluktuasi jangka pendek. Hal ini sesuai karakteristik data Mie Ayam Giyo yang stabil pada tujuh dari sembilan bulan pengamatan, dengan dua anomali tajam bersifat sementara akibat Ramadan dan Idul Fitri.

3.3 Perbandingan Hasil Prediksi SES

Tabel 4 menyajikan hasil prediksi SES untuk ketiga nilai alpha secara komparatif. Nilai awal $F(1) = A(1) = 3.131$ porsi (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Tabel 4. Perbandingan Hasil Prediksi SES ($\alpha = 0,2; 0,5; \text{ dan } 0,8$)					
ke-t	Bulan	Aktual A(t)	$F(t) \alpha=0,2$	$F(t) \alpha=0,5$	$F(t) \alpha=0,8$
1	Agustus 2025	3.131	3.131,00	3.131,00	3.131,00
2	September 2025	3.098	3.131,00	3.131,00	3.131,00
3	Oktober 2025	3.239	3.124,40	3.114,50	3.104,60
4	November 2025	3.186	3.147,32	3.176,75	3.212,12

5	Desember 2025	3.531	3.155,06	3.181,38	3.191,22
6	Januari 2026	3.154	3.230,24	3.356,19	3.463,04
7	Februari 2026	2.867	3.215,00	3.255,09	3.215,81
8	Maret 2026	5.644	3.145,40	3.061,05	2.936,76
9	April 2026	3.191	3.645,12	4.352,52	5.102,55
10	Mei 2026 (prediksi)	-	3.554,29	3.771,76	3.573,31

Sumber: Hasil perhitungan peneliti (2026).

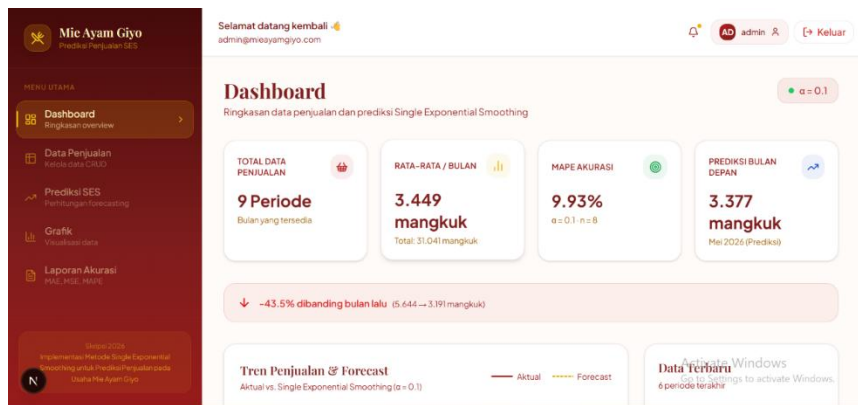
Berdasarkan Tabel 4, model dengan $\alpha = 0,8$ menghasilkan prediksi April 2026 yang sangat tinggi (5.102,55 porsi) jauh di atas nilai aktual (3.191 porsi), karena alpha besar terlalu reaktif terhadap lonjakan satu periode. Sebaliknya, $\alpha = 0,2$ lebih stabil menghasilkan prediksi 3.645,12 porsi yang lebih mendekati kondisi normal. Prediksi penjualan Mei 2026 menggunakan model optimal ($\alpha = 0,2$) adalah 3.554,29 porsi, yang konsisten dengan kisaran bulan normal dan dapat dijadikan acuan perencanaan bahan baku.

3.4 Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahapan selanjutnya adalah mengimplementasikan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) ke dalam aplikasi berbasis *website*. Melalui antarmuka sistem yang dikembangkan, pengguna dapat mengelola dan memproses data historis penjualan. Data tersebut kemudian akan dianalisis oleh metode SES untuk memproyeksikan angka penjualan di periode mendatang. Hasil analisis akan ditampilkan secara langsung dalam bentuk prediksi jumlah porsi yang terjual, kalkulasi metrik evaluasi tingkat kesalahan, serta visualisasi grafik perbandingan antara data aktual dan hasil forecast guna memudahkan pemilik usaha dalam mengambil keputusan. Tampilan antarmuka website ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.



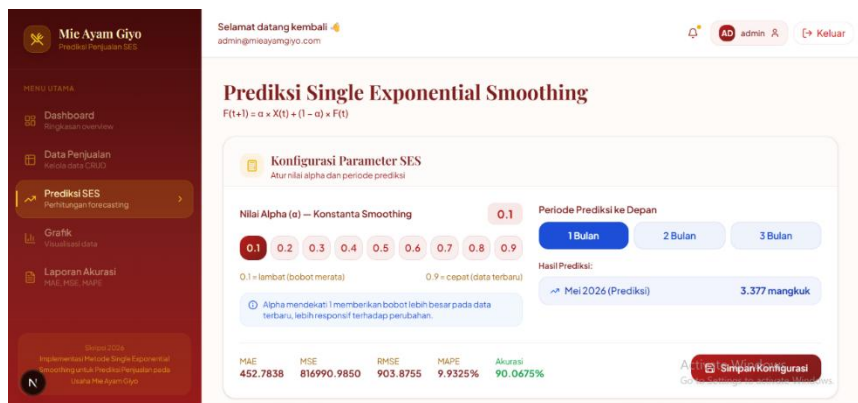
Gambar 1. Halaman Login



Gambar 2. Halaman Dashboard



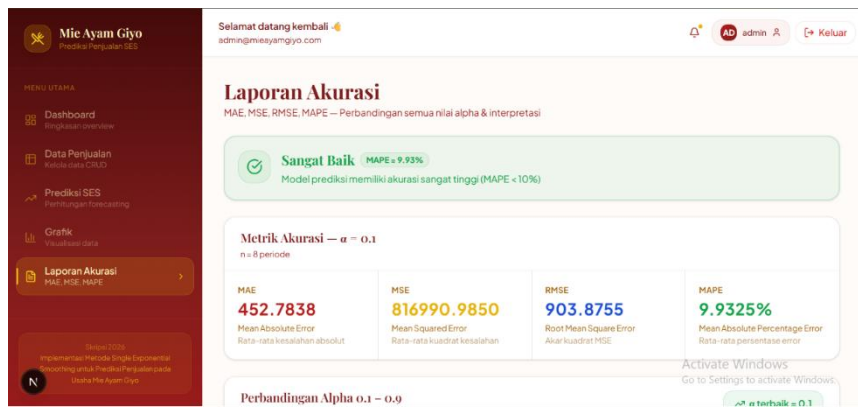
Gambar 3. Halaman Data Penjualan



Gambar 4. Halaman Prediksi SES



Gambar 5. Halaman Grafik



Gambar 6. Halaman Laporan Akurasi

Pengujian *Black-box Testing* dilakukan pada 31 skenario yang mencakup enam modul sistem dengan hasil disajikan pada Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9 dan Tabel 10. Seluruh skenario menghasilkan output sesuai yang diharapkan sehingga semua modul dinyatakan berhasil (Pressman, 2015). Pengujian *usability* menggunakan SUS dilakukan kepada tiga responden menggunakan kuisioner pada Tabel 11, dengan hasil disajikan pada Tabel 12, selanjutnya interpretasi penilaian skor SUS disajikan pada Tabel 13.

Tabel 5. Pengujian Modul Login

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Login dengan email dan password yang valid	Email: email admin yang valid, Password: password yang benar	Sistem berhasil melakukan autentikasi dan mengarahkan ke halaman Dashboard	Sesuai	Berhasil
2	Login dengan email yang tidak terdaftar	Email: email yang tidak terdaftar di sistem, Password: password123	Sistem menampilkan pesan error "Invalid login credentials"	Sesuai	Berhasil
3	Login dengan password yang salah	Email: email admin yang valid, Password: password yang salah	Sistem menampilkan pesan error autentikasi gagal	Sesuai	Berhasil
4	Login dengan (kosong),	Email: (kosong),	Sistem menolak pengiriman	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
5	kolom email kosong Login dengan kolom password kosong	Password: password123 Email: email admin yang valid, Password: (kosong)	form dan meminta email diisi Sistem menolak pengiriman form dan meminta password diisi	Sesuai	Berhasil
6	Login dengan format email tidak valid	Email: teks tanpa format email yang benar, Password: password123	Sistem menolak pengiriman form karena format email salah	Sesuai	Berhasil
7	Akses halaman dashboard tanpa login	URL: /dashboard (langsung)	Sistem mengarahkan kembali ke halaman /login	Sesuai	Berhasil

Tabel 6. Pengujian Modul Dashboard

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
8	Membuka halaman dashboard	Klik menu Dashboard	Sistem menampilkan statistik ringkasan (total penjualan, rata-rata, prediksi, MAPE)	Sesuai	Berhasil
9	Melihat grafik tren penjualan di dashboard	Halaman terbuka otomatis	Sistem menampilkan chart garis aktual dan forecast	Sesuai	Berhasil
10	Melihat tabel data penjualan terbaru	Halaman terbuka otomatis	Sistem menampilkan daftar data	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
			penjualan terbaru		

Tabel 7. Pengujian Modul Data Penjualan

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
11	Menampilkan daftar data penjualan	Klik menu Data Penjualan	Sistem menampilkan seluruh data penjualan dalam bentuk tabel	Sesuai	Berhasil
12	Menambah data penjualan dengan data valid	Bulan: Januari, Tahun: 2025, Penjualan: 320, Keterangan: Ramadan	Sistem menyimpan data ke database dan menampilkan notifikasi "Data Januari 2025 berhasil ditambahkan"	Sesuai	Berhasil
13	Menambah data penjualan dengan jumlah 0	Bulan: Februari, Tahun: 2025, Penjualan: 0	Sistem menampilkan pesan error "Jumlah penjualan harus lebih dari 0" dan tidak menyimpan data	Sesuai	Berhasil
14	Menambah data penjualan dengan jumlah negatif	Bulan: Maret, Tahun: 2025, Penjualan: -50	Sistem menampilkan pesan error validasi dan tidak menyimpan data	Sesuai	Berhasil
15	Menambah data penjualan dengan kolom	Bulan: April, Tahun: 2025, Penjualan: (kosong)	Sistem menampilkan pesan error "Jumlah penjualan	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
16	penjualan kosong Menambah data tanpa mengisi keterangan (opsional)	Bulan: Mei, Tahun: 2025, Penjualan: 350, Keterangan: (kosong)	harus lebih dari 0" Sistem berhasil menyimpan data tanpa keterangan	Sesuai	Berhasil
17	Mengedit data penjualan yang sudah ada	Pilih data, ubah Penjualan: 400, Keterangan: Update	Sistem memperbarui data di database dan menampilkan notifikasi "Data berhasil diperbarui"	Sesuai	Berhasil
18	Mengedit data penjualan dengan nilai 0	Pilih data, ubah Penjualan: 0	Sistem menampilkan pesan error "Jumlah penjualan harus lebih dari 0" dan tidak memperbarui data	Sesuai	Berhasil
19	Membatalkan proses tambah data	Klik Tambah, isi form, klik Batal	Sistem menutup dialog dan tidak menyimpan data apapun	Sesuai	Berhasil
20	Membatalkan proses edit data	Klik Edit, ubah data, klik Batal	Sistem menutup dialog dan data tetap tidak berubah	Sesuai	Berhasil
21	Menghapus data penjualan	Klik tombol Hapus, konfirmasi	Sistem menghapus data dari database dan memperbarui	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
			tampilan tabel		

Tabel 8. Pengujian Modul Prediksi SES

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
22	Menampilkan halaman prediksi	Klik menu Prediksi	Sistem menampilkan tabel perhitungan SES dan metrik akurasi (MAE, MSE, RMSE, MAPE)	Sesuai	Berhasil
23	Mengubah nilai alpha	Pilih alpha: 0.5	Sistem secara otomatis menghitung ulang seluruh hasil SES dan memperbarui tabel serta metrik	Sesuai	Berhasil
24	Mengubah periode prediksi	Pilih periode: 2 bulan ke depan	Sistem menampilkan 2 baris tambahan prediksi di tabel	Sesuai	Berhasil
25	Menyimpan konfigurasi SES	Klik tombol Simpan Konfigurasi	Sistem memperbarui konfigurasi di database dan menampilkan notifikasi "Konfigurasi disimpan: alpha = X"	Sesuai	Berhasil

Tabel 9. Pengujian Modul Lapaoran dan Grafik						
No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan	
26	Menampilkan laporan akurasi	Klik menu Laporan	Sistem menampilkan metrik MAE, MSE, RMSE, MAPE dan tabel perbandingan semua nilai alpha (0.1 - 0.9)	Sesuai	Berhasil	
27	Menampilkan panduan interpretasi MAPE	Halaman laporan terbuka	Sistem menampilkan panduan kategori akurasi berdasarkan nilai MAPE	Sesuai	Berhasil	
28	Menampilkan grafik tren penjualan	Klik menu Grafik	Sistem menampilkan grafik garis data aktual dan hasil forecast SES secara visual	Sesuai	Berhasil	
29	Hover pada titik data grafik	Arahkan kursor ke titik pada grafik	Sistem menampilkan tooltip berisi informasi periode dan nilai pada titik tersebut	Sesuai	Berhasil	

Tabel 10. Pengujian Modul Logout						
No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan	
30	Logout dari sistem	Klik tombol Logout	Sistem menghapus sesi aktif dan mengarahkan ke halaman /login	Sesuai	Berhasil	
31	Akses halaman	Tekan tombol Back	Sistem tetap mengarahkan	Sesuai	Berhasil	

No	Skenario Pengujian	Data Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
	setelah logout	browser setelah logout	ke halaman /login, tidak menampilkan halaman yang dilindungi		

Tabel 11. Kuisioner

NO	Pernyataan	LIKERT				
		1	2	3	4	5
Q1	Saya merasa ingin sering menggunakan sistem ini					
Q2	Sistem ini terasa rumit digunakan					
Q3	Sistem ini mudah digunakan					
Q4	Saya membutuhkan bantuan teknis untuk menggunakan sistem ini					
Q5	Fitur-fitur sistem terintegrasi dengan baik					
Q6	Sistem ini terlalu membingungkan					
Q7	Kebanyakan orang akan cepat memahami sistem ini					
Q8	Sistem ini terasa tidak praktis					
Q9	Saya percaya diri menggunakan sistem ini					
Q10	Saya perlu belajar banyak sebelum menggunakan sistem ini					

Tabel 12. Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS)

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor
R1	4	1	5	3	4	1	5	3	4	1	82,5
R2	3	1	5	1	5	2	5	3	5	2	85,0
R3	3	2	3	2	5	2	3	2	4	4	65,0
Rata-rata											77,5

Tabel 13. Interpretasi Skor SUS

Skor SUS	Interpretasi
>80,3	Excellent
68-80,3	Good
68	Ok
51-67	Marginal
<51	Poor

Rata-rata skor SUS sebesar 77,5 berada pada rentang 68–80,3 yang termasuk kategori *Good*. Hal ini menunjukkan bahwa sistem prediksi penjualan Mie Ayam Giyo layak digunakan dan dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna akhir yang tidak memiliki latar belakang teknis (Nielsen, 2012).

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SES dapat diterapkan pada data penjualan Usaha Mie Ayam Giyo dengan akurasi yang memadai untuk keperluan operasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian Komariah et al. (2022), Sari dan Kurniawan (2022), Nurwahid et al. (2023), Jalil et al. (2021), serta Hayami et al. (2021) yang masing-masing membuktikan efektivitas SES pada berbagai jenis data penjualan UMKM.

Keterbatasan utama model SES adalah ketidakmampuannya menangkap lonjakan musiman secara eksplisit, terbukti dari error besar pada Maret 2026 ($|A-F| = 2.498,60$ porsi). Penelitian lanjutan disarankan menggunakan metode *Holt-Winters* atau SARIMA yang mampu menangani komponen musiman secara lebih eksplisit (Makridakis et al., 2018; Box et al., 2015).

Dari sisi pengembangan sistem, aplikasi berbasis web menggunakan Next.js dan Supabase berhasil menyajikan fitur prediksi, grafik tren, dan laporan akurasi dalam antarmuka yang mudah digunakan. Skor SUS 77,5 (*Good*) memvalidasi keberhasilan desain UI/UX yang mengedepankan kemudahan navigasi bagi pelaku usaha kecil.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SES dapat diterapkan pada data penjualan Usaha Mie Ayam Giyo dengan akurasi yang memadai untuk keperluan operasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian Komariah et al. (2022), Sari dan Kurniawan (2022), Nurwahid et al. (2023), Jalil et al. (2021), serta Hayami et al. (2021) yang masing-masing membuktikan efektivitas SES pada berbagai jenis data penjualan UMKM. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendokumentasian eksplisit dampak dua anomali musiman

keagamaan (Ramadan dan Idul Fitri) dalam dataset, yang belum dilakukan oleh penelitian-penelitian tersebut.

Keterbatasan utama model SES adalah ketidakmampuannya menangkap lonjakan musiman secara eksplisit, terbukti dari error besar pada Maret 2026 ($|A-F| = 2.498,60$ porsi). Penelitian lanjutan disarankan menggunakan metode Holt-Winters atau SARIMA yang mampu menangani komponen musiman secara lebih eksplisit (Makridakis et al., 2018; Box et al., 2015).

Dari sisi pengembangan sistem, aplikasi berbasis web menggunakan Next.js dan Supabase berhasil menyajikan fitur prediksi, grafik tren, dan laporan akurasi dalam antarmuka yang mudah digunakan. Skor SUS 77,5 (Good) memvalidasi keberhasilan desain UI/UX yang mengedepankan kemudahan navigasi bagi pelaku usaha kecil. Implementasi sistem ini sejalan dengan target SDG 9.5 yang mendorong peningkatan kapasitas teknologi pada UMKM, serta SDG 12 melalui potensi pengurangan limbah bahan baku akibat perencanaan yang lebih akurat.

Saran

Untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan riwayat data yang lebih panjang (minimal 24 bulan) serta mengeksplorasi algoritma peramalan yang mampu menangani pola musiman secara eksplisit, seperti metode *Holt-Winters* atau SARIMA. Selain peningkatan dari sisi peramalan, ruang lingkup sistem yang saat ini dirancang untuk pengguna tunggal dapat diperluas menjadi multi-pengguna (mencakup akses kasir dan pemilik usaha), terintegrasi dengan sistem point-of-sale (POS) untuk pencatatan transaksi secara *real-time*, serta dilengkapi dukungan multi-cabang, pencatatan penjualan harian, dan notifikasi otomatis. Selanjutnya, dari segi evaluasi, tahap pengujian sistem disarankan untuk diperluas menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan pemilik usaha secara langsung guna menilai kemudahan penggunaan (*usability*) dari perspektif pengguna akhir tanpa latar belakang teknis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Adi Suwondo, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Nulngafan, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing atas arahan dan masukan selama penelitian ini berlangsung. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemilik Usaha Mie Ayam Giyo atas kesediaan memberikan data penjualan dan waktu untuk wawancara. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an atas dukungan akademis selama proses penelitian ini berlangsung, serta kepada Gracella Balqis Nayeshasalsabila atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bierman, G. (2014). Understanding TypeScript. Dalam R. Jones (Ed.), *ECOOP 2014 - Object-Oriented Programming, Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 8586, hlm. 257–281). Springer.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (5th ed.). Wiley.
- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2009). *Business Forecasting* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.

-
- Hayami, R., Sunanto, & Oktaviandi, I. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Prediksi Penjualan Bed Sheet. *CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 2(1), 10-16.
- Hidayat, R., Susanto, A., & Pratama, B. (2023). Prediksi Penjualan Produk Makanan UMKM Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(2), 112-121.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.). OTexts. <https://otexts.com/fpp3>
- Jalil, M. M. A., Chotijah, U., & Devi, P. A. R. (2021). Sistem Prediksi Penjualan dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus CV. Bu Ipung Lamongan). *Indexia*, 3(2), 42-50.
- Jogiyanto, H. M. (2005). *Analisis & Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis* (3rd ed.). Andi Offset.
- Komariah, K., Kurniawan, E., & Handayani, M. (2022). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Bahan Bangunan. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2), 677-684.
- Lesmono, I. D. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Barang dengan Metode Waterfall pada Toko Citra Ponsel. *Jurnal INFORTECH*, 1(1), 75-80.
- Lewis, C. D. (1982). *Industrial and Business Forecasting Methods*. Butterworth-Heinemann.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (2018). *Forecasting: Methods and Applications* (3rd ed.). Wiley.
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>
- Nurwahid, M. A., Maulana, R., & Wibowo, S. (2023). Peramalan Penjualan Barang Berbasis Website dengan Metode Single Exponential Smoothing. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 198-205.
- Pressman, R. S. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Sari, D. P., & Kurniawan, T. (2022). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 4(1), 45-53.
- Wicaksana, Y. E., Novitasari, D., & Kusumadewi, S. (2023). Sistem Prediksi Penjualan Lidah Buaya Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing pada UPT Agribisnis. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 12(1), 31-41.
- Wijaya, A. (2022). Next.JS: Framework JavaScript untuk Pengembangan Web Modern. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 8(2), 45-53.

CC BY-SA 4.0 (Attribution-ShareAlike 4.0 International).

This license allows users to share and adapt an article, even commercially, as long as appropriate credit is given and the distribution of derivative works is under the same license as the original. That is, this license lets others copy, distribute, modify and reproduce the Article, provided the original source and Authors are credited under the same license as the original.

